

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07298347 A**

(43) Date of publication of application: **10.11.95**

(51) Int. Cl      **H04Q 7/36**  
                  **H04B 7/26**

(21) Application number: **06086283**

(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**

(22) Date of filing: **25.04.94**

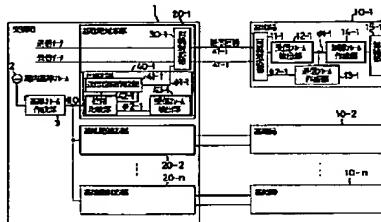
(72) Inventor: **FUJIWARA YOSHIHIRO**

**(54) BASE STATION SUBORDINATE  
SYNCHRONIZING METHOD AND CENTRALIZED  
CONTROL STATION**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To suppress a decrease in frame synchronism precision between base stations by reviewing a transmission delay time at all times without lowering the utilization efficiency of the line between a base station and the centralized control station.

**CONSTITUTION:** The centralized control station 1 generates and sends outgoing frames  $\phi_1$  to respective base stations  $10-j$  ( $j$  is  $1-n$ ). Each base station sends incoming frame  $\phi_2$  to the centralized control station a fixed time after the reception of the frame  $\phi_1$ . The centralized control station estimates a transmission line delay quantity  $\Delta T$  on the basis of the phase difference between the outgoing frame and incoming frame each time a specific number of clock pulses of the frame  $\phi_2$  are received, and varies the phase control quantity at the time of the generation of the frame  $\phi_1$  from a transmission reference frame phase  $\phi_0$ .



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-298347

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. \*

### 識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H04Q 7/36  
H04B 7/26

H04B 7/26

104 A

N

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L. (全 7 頁)

(21)出席番号

特圖平6-86283

(22) 出題日

平成6年(1994)4月25日

(71) 出願人 0000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 藤原 義

東京都港区虎ノ門1丁目7

丁寧株式会社内

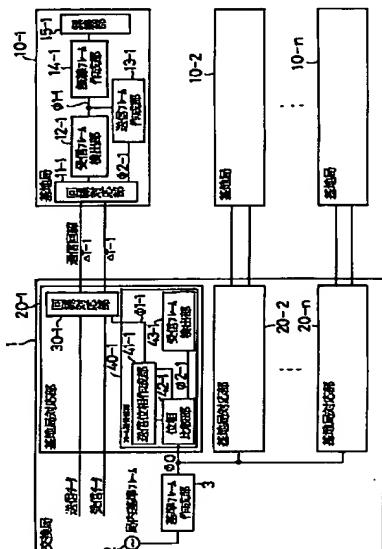
(74)代理人 麦理士 丁肇 宣善 (外2名)

(54) 【発明の名称】 基地局従属同期方法及び集中制御局

(57) 【要約】

**【目的】** 基地局及び集中制御局間の回線の利用効率を低下させずに、常時伝送遅延時間を見直して基地局間のフレーム同期精度の低下を押さえる。

**【構成】** 集中制御局1は各基地局10-j (jは1～n)への下り方向フレームΦ1を作成して送信する。各基地局は、この下り方向フレームΦ1を受信したタイミングから固定時間後に集中制御局に上り方向フレームΦ2を送信する。集中制御局は、その基地局からの上り方向フレームΦ2のクロックを所定個数だけ受信する毎に、下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差Φ2-Φ1に基づいて、伝送路延長△Tを推定し、送信基準フレーム位相Φ0から、下り方向フレームΦ1を作成する際の位相制御量を変更させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集中制御局と、この集中制御局と通信回線でそれぞれ接続された複数の基地局とを備え、各基地局が集中制御局に従属同期する移動体通信システムにおいて、

上記集中制御局は、上記各基地局に共通な送信基準フレーム位相から、上記各基地局への下り方向フレームを作成して送信し、

上記各基地局は、この下り方向フレームを受信したタイミングから固定時間後に上記集中制御局に上り方向フレームを送信し、

上記集中制御局は、上記各基地局について、その基地局からの上り方向フレームのクロックを所定個数だけ受信する毎に、下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差に基づいて、伝送路遅延量を推定し、送信基準フレーム位相から、下り方向フレームを作成する際の位相制御量を変更させることを特徴とする基地局従属同期方法。

【請求項2】 複数の基地局と基地局対応の通信回線を介して接続された、上記各基地局を従属同期させる移動体通信システムの集中制御局において、

上記各基地局に対応する構成として、

上記各基地局に共通な送信基準フレーム位相から、上記各基地局への下り方向フレームを作成して送信する送信位相成部と、

上記基地局からの上り方向フレームの受信タイミングを検出する受信フレーム検出部と、

下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差に基づいて、伝送路遅延量を推定し、上記送信位相成部が送信基準フレーム位相から、下り方向フレームを作成する際の位相制御量を変更させる位相比較部とを備えたことを特徴とする集中制御局。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は移動体通信システムの基地局従属同期方法及び集中制御局に関し、例えば、パーソナルハンディホン（P H P）システムのような基地局エリアが小さいマイクロセルシステム構成のデジタル移動体通信システムに適用し得るものである。

## 【0002】

【従来の技術】 家庭用コードレス電話の子機（P H P端末と呼ぶ）を屋外に持ち出して、手軽な携帯電話として使用できるようにするP H Pシステムの研究、検討が盛んに行なわれている。P H P端末の通話範囲は100m程度であって狭いので基地局を高密度に設置しなければならない。また、P H Pシステムのアクセス方式としてTDMA方式の採用がほぼ決定されている。

【0003】 P H Pシステムに代表されるようなT D M A方式のマイクロセルシステムにおいて、基地局が密集して設置されるような場合、複数の基地局からの送信波

が衝突したり他の基地局からの送信波と移動端末からの電波とが衝突したりして、通話できなくなる恐れがあり、このような無駄をなくすことにより周波数の有効利用や呼損率の低減を達成できる。周波数の有効利用や呼損率の低減という観点からは、近隣の複数の基地局が同期して動作することが必要である。

【0004】 このような近隣の基地局を同期させる一方でとして基地局従属同期方法がある。この基地局従属同期方法は、例えば交換局（集中制御局）から各基地局に共通の同期用信号を与えて複数の基地局を同期動作させる方法である。この場合において、交換局から各基地局までの伝送路長は等しくなく同期用信号の伝送遅延量の相違が同期に影響を与える。

【0005】 伝送遅延量の相違の補償をも考慮した従来の基地局従属同期方法は、図示は省略するが、以下の通りである。

【0006】 基地局は上り回線のあるチャネルに同期用データを挿入して送信し、交換局は下り回線にこの同期用データを折返し、基地局は同期用データを受信した時間と同期用データを送信した時間との差で得られる伝送遅延量に基づいて、交換局から送信されてきたフレームクロックの位相を補正し、これにより基地局間の同期を確立していた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の基地局従属同期方法においては、交換局と基地局との間の有線伝送路の伝送遅延量を測定するために、基地局及び交換局間の回線でデータの折り返しを行なっており、回線の利用効率が低下してしまう。

【0008】 そこで、回線の利用効率を向上させるために空チャネルを使用して折り返しを行なう方法も考えられるが、交換局及び基地局間で、空チャネルの指定、新たな情報の受け付け抑制等の複雑な手順が必要となると共に、伝送遅延時間を常時測定できず、同期見直しが連続してできないという不都合を有している。

【0009】 そのため、伝送遅延時間を測定しても回線の利用効率が低下しない、同期調整を連続的に実行可能な基地局従属同期方法が望まれている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、第1の本発明においては、集中制御局と、この集中制御局と通信回線でそれぞれ接続された複数の基地局とを備え、各基地局が集中制御局に従属同期する移動体通信システムにおいて、その基地局従属同期方法を以下のようにした。

【0011】 すなわち、集中制御局は、各基地局に共通な送信基準フレーム位相から、各基地局への下り方向フレームを作成して送信する。各基地局は、この下り方向フレームを受信したタイミングから固定時間後に集中制御局に上り方向フレームを送信する。集中制御局は、各

基地局について、その基地局からの上り方向フレームのクロックを所定個数だけ受信する毎に、下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差に基づいて、伝送路遅延量を推定し、送信基準フレーム位相から、下り方向フレームを作成する処理における位相制御量を変更させる。

【0012】第2の本発明は、第1の本発明を実現し得る集中制御局に関し、各基地局に対応する構成として、以下の各部を備えたことを特徴とする。

【0013】すなわち、各基地局に共通な送信基準フレーム位相から、各基地局への下り方向フレームを作成して送信する送信位相作成部と、基地局からの上り方向フレームの受信タイミングを検出する受信フレーム検出部と、下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差に基づいて、伝送路遅延量を推定し、送信位相作成部が送信基準フレーム位相から、下り方向フレームを作成する際の位相制御量を変更させる位相比較部とを備えた。

#### 【0014】

【作用】第1の本発明の移動体通信システムの基地局従属同期方法においては、集中制御局が各基地局への下り方向フレームを作成して送信し、各基地局が、この下り方向フレームを受信したタイミングから固定時間後に集中制御局に上り方向フレームを送信する。そして、集中制御局が、その基地局からの上り方向フレームのクロックを所定個数だけ受信する毎に、下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差に基づいて、伝送路遅延量を推定し、送信基準フレーム位相から、下り方向フレームを作成する際の位相制御量を変更させる。

【0015】従って、伝送路遅延量を計測するためにそれ専用のデータをそれ専用のチャンネルを用いて伝送するようなことは不要となり、また、上り方向フレームのクロックを所定個数だけ受信する毎に位相制御量を見直すようにしたので、近隣基地局を常時同期させておくことができる。

【0016】第2の本発明による集中制御局は、第1の本発明を達成するための構成を備えたものである。

#### 【0017】

【実施例】以下、本発明の第1実施例を図面を参照しながら説明する。ここで、図1は、この実施例に係る移動体通信システムの要部構成を示すブロック図である。

【0018】図1において、この第1実施例に係る移動体通信システムは、交換局1と、この交換局1に通信回線を介してそれぞれ接続されている複数(n個)の基地局10-1~10-nを有する。

【0019】交換局1は、接続している基地局10-1、…、10-n毎に設けられている基地局対応部20-1、…、20-nを備えると共に、接続している基地局10-1、…、10-nに共通的な存在としての局内基準フレーム発生部2及び送信基準フレーム作成部3を備える。

【0020】局内基準フレーム発生部2は、当該交換局1における各種動作のタイミング基準を与える局内基準フレームを発生するものであり、発生された局内基準フレームは送信基準フレーム作成部3にも与えられる。送信基準フレーム作成部3は、局内基準フレームに基づいて、各基地局対応部20-1、…、20-nに共通な送信基準フレームΦ0(なお、符号Φ0はフレーム種類を規定すると共にその基準点位相をも意味する:Φ1、Φ2、Φ1及びΦ2についても同様)を作成して各基地局10対応部20-1、…、20-nに与える。

【0021】各基地局対応部20-j(jは1~n)はそれぞれ、接続されている基地局10-jに対応した通信処理を行なうものであり、図1においては、基地局従属同期方法に関する構成のみを取出して示している。各基地局対応部20-jはそれぞれ、基地局対応部20-1について詳細を示すように、回線対応部30-j及びフレーム送受信部40-jを備える。

【0022】回線対応部30-jは、送信フレームと送信情報、又は、受信フレームと受信情報を、通信回線に並行してあるいは重複して送受信するものである。回線対応部30-jは、例えば、フレーム送受信部40-jからの位相調整された送信フレームΦ1-jに送信データの位相を合わせてこれらを送信し、基地局10-jからの受信信号の内、少なくとも受信フレームΦ2-jを抽出可能な信号成分をフレーム送受信部40-jに与える。より具体例を挙げれば、回線対応部30-jは、FIIFOメモリを内蔵し、送信データをこのメモリでバッファリングした後、位相調整された送信フレームΦ1-jに同期して読み出して送信させる。

【0023】フレーム送受信部40-jは、基地局10-jからの受信フレームΦ2-jを検出する受信フレーム検出部43-jと、基地局10-jへの送信フレーム位相Φ1-jと、基地局10-jからの受信フレーム位相Φ2-jを比較する位相比較部42-jと、位相比較部42-jで得られた比較結果に基づいて次のタイミングの送信フレーム位相Φ1-jを作成する送信位相作成部41-jとで構成されている。

【0024】一方、各基地局10-jは、基地局10-jについて詳細を示すように、交換局1と通信回線で接続される回線対応部11-j、交換局1からの受信フレームΦ1-j(上述した交換局送信フレームΦ1-jに対応)を検出する受信フレーム検出部12-j、この受信フレームΦ1-jに基づいて交換局1への送信フレームΦ2-j(上述した交換局受信フレームΦ2-jに対応)を作成する送信フレーム作成部13-j、図示しない移動局との無線回線を介した通信を実行する無線部15-j、受信フレームΦ1-jに基づいて無線部15-jへの送信フレームを作成したりする無線部フレーム作成部14-j等を備えている。

【0025】ここで、送信フレーム作成部13-jは、

受信フレーム位相 $\phi_1 - j$ に対して固定位相差 $\alpha$  ( $\alpha$ は各基地局で等しくても良く、また、各基地局毎に異なっていても良い) だけ異なる位相の送信フレーム $\Phi_2 - j$ を作成する。

【0026】従って、この第1実施例の場合、従来とは異なって、各基地局 $10-j$ には同期用信号の位相を調整する構成は設けられておらず、交換局1が、各基地局 $10-j$ における同期用信号の位相を調整する構成であるフレーム送受信部 $40-j$ を備えている。

【0027】次に、以上のような交換局構成及び基地局構成を有する移動体通信システムの動作、特に基地局従属同期動作を、図2及び図3をも参照しながら説明する。ここで、図2は各種フレームの位相関係を示すタイミングチャートであり、図3は基地局対応部 $20-j$ 内のフレーム送受信部 $40-j$ における処理を示すフローチャートである。

【0028】なお、以下の説明においては、基地局 $10-j$ 又はそれに対応する交換局内の要素を特定する符号部分「-j」を省略して説明する（但し、区別が必要なときには上述と同様に付記して説明する）。また、交換局1から基地局 $10$ への下り回線での伝送遅延時間と基地局 $10$ から交換局1への上り回線での伝送遅延時間が等しく、共に $\Delta T$ であるとして説明する。

【0029】まず、各種フレーム間にはどのような位相関係があるかを図2に従って説明する。

【0030】交換局1の送信位相作成部41は、位相比較部42による比較結果に基づいて、図2(A)に示す送信基準フレーム $\Phi_0$ に対して位相差 $x$ を有する図2

(B)に示す送信フレーム $\Phi_1$ を作成する。ここで、位相差 $x$ は固定のものではなく、位相比較部42からの比 \* 30

$$\phi_2 - \Phi_1 = \alpha + 2 \cdot \Delta T$$

従って、当該基地局 $10$ との間の伝送遅延時間 $\Delta T$ （未知数）は、次の(2)に示すように、計測できる位相差 $\phi_2 - \Phi_1$ と、予め定まっている固定値 $\alpha$ を含む演算式に※

$$\Delta T = (\phi_2 - \Phi_1 - \alpha) / 2$$

伝送遅延時間 $\Delta T$  ( $\Delta T - 1, \dots, \Delta T - n$ ) が求れば、基地局 $10-1, \dots, 10-n$ における受信フレーム $\phi_1-1, \dots, \phi_1-n$ の位相が各基地局 $10-1, \dots, 10-n$ で一致するように交換局1の各基地局対応部 $20-1, \dots, 20-n$ で送信フレーム位相 $\Phi_1-1, \dots, \Phi_1-n$ を定めることができる。例えば、各基地局対応部 $20-1, \dots, 20-n$ （従って、各フレーム送受信部 $40-1, \dots, 40-n$ ）は、下記(3)式に★

$$\Phi_1 = \Phi_0 - \Delta T$$

この実施例の場合、上述のような原理に従う送信フレーム位相 $\Phi_1$ の決定を、所定周期（フレーム周期）で見直しており、今回の位相調整動作に前回の周期での値を利用することとしている。図3は、交換局1における各基地局対応部 $20-j$ 、特にそのフレーム送受信部 $40-j$ の位相調整処理を示すものである。

\* 較結果に応じて可変されるものであり、位相制御が進むに従ってある値 $x_0$ （この実施例の場合 $x_0$ は $-\Delta T$ ）に収束し、この値 $x_0$ の前後で微妙に変動するものとなる。位相差 $x$ が収束した状態は、後述するように、各基地局 $10-1, \dots, 10-n$ における受信フレーム $\phi_1-1, \dots, \phi_1-n$ が同期した状態である。作成された送信フレーム $\Phi_1$ は、回線対応部30によって、基地局 $10$ に向けて送信されるが、その通信回線による伝送遅延時間 $\Delta T$ のために、基地局 $10$ の受信フレーム検出部12がそのフレームを受信、検出したときには、図2(C)に示すように、送信されたフレーム $\Phi_1$ の位相に比較して受信したフレーム $\phi_1$ の位相は時間 $\Delta T$ だけ遅れる。

【0031】基地局 $10$ の送信フレーム作成部13は、図2(D)に示すように、この受信フレーム $\phi_1$ より予め設定した位相差 $\alpha$  ( $0 \leq \alpha < T$ ) だけ遅れた送信フレーム $\Phi_2 (= \phi_1 + \alpha)$ を作成し、回線対応部11から交換局1に向けて送信する。この場合にも、通信回線の伝送遅延時間 $\Delta T$ の位相遅れが生じ、交換局1の受信フレーム検出部43がこのフレームを検出したときには、そのフレーム位相 $\phi_2$ は、図2(E)に示すように $\Phi_2 + \Delta T$ となる。

【0032】各種フレーム間には上述のような位相関係があるので、交換局1において、その送信フレーム $\Phi_1$ と受信フレーム $\phi_2$ との位相差 $\phi_2 - \Phi_1$ を求めるとき、その位相差 $\phi_2 - \Phi_1$ は、次の(1)式に示すように、その基地局 $10$ に応じた伝送遅延時間 $\Delta T$ （未知数）だけを変数として含むものとなる。

### 【0033】

…(1)

※よって求めることができる。

### 【0034】

…(2)

★示すように、送信基準フレーム位相 $\Phi_0$ より伝送遅延時間 $\Delta T-1, \dots, \Delta T-n$ だけ送信フレーム位相 $\Phi_1-1, \dots, \Phi_1-n$ が進むようにさせることにより、全ての基地局 $10-1 \sim 10-n$ における受信フレーム $\phi_1-1 \sim \phi_1-n$ の位相を送信基準フレーム $\Phi_0$ に一致させることができる。

### 【0035】

…(3)

★【0036】基地局従属同期処理を開始すると、位相比較部42は、処理回数 $i$ を「1」に、位相差 $A(0)$ を「 $\alpha$ 」に、送信フレーム位相 $\Phi_1(i)$ を送信基準フレーム位相 $\Phi_0$ に設定させるパラメータ初期設定処理を行なう（ステップ100）。

【0037】その後、送信位相作成部41から送信フレ

ーム $\Phi_1$  (i) を送信させると共に、受信フレーム検出部43から受信フレーム $\phi_2$  (i) を読み、それらの位相差 $A(i) = \phi_2(i) - \Phi_1(i)$  を算出する (ステップ101～103)。そして、今回の位相差 $A(i)$  が前回の位相差 $A(i-1)$  と等しいか否かを判断する (ステップ104)。

【0038】今回の位相差 $A(i)$  が前回の位相差 $A(i-1)$  と等しいならば、次回の送信フレーム位相 $\Phi_1(i+1)$  を今回の送信フレーム位相 $\Phi_1(i)$  と等しく設定させた後 (ステップ105)、処理回数 i を 1 \* 10

$$\Phi_1(i+1) = \Phi_1(i) - \{A(i) - A(i-1)\} / 2 \quad \dots(4)$$

上述した(2)式における位相差 $\phi_2 - \Phi_1$  を A で表すと共に、(3)式における伝送遅延時間 $\Delta T$ に(2)式を代入して整理すると、処理回数 i + 1 回目の送信フレーム位相 $\Phi_1(i+1)$  は下記(5)式で表すことができ、処理回数 i 回目の送信フレーム位相 $\Phi_1(i)$  は下記(6)式

$$\Phi_1(i+1) = \Phi_0 - \{A(i) - \alpha\} / 2 \quad \dots(5)$$

$$\Phi_1(i) = \Phi_0 - \{A(i-1) - \alpha\} / 2 \quad \dots(6)$$

従って、(4)式で求められた送信フレーム $\Phi_1(i+1)$  を送信することは、上述した原理説明がそのまま成り立ち、全ての基地局10-1～10-nにおける受信フレーム $\phi_1-1 \sim \phi_1-n$  の位相を送信基準フレーム $\Phi_0$  に一致させることができるようになる。

【0042】以上のように、交換局1の各基地局対応部20-j が、図3のフローチャートに示すような処理を、フレーム周期T毎に繰り返し実行することにより、當時、自動的に伝送遅延時間 $\Delta T$ を測定でき、その位相補償を行なうことができる。その結果、近隣基地局における有線系のフレーム同期を確立できるだけでなく、この実施例においては、無線系のフレーム同期を確立できる（なお、この第1実施例においては有線系フレーム及び無線系フレームが同期した同一周期のものであることを前提としている）。

【0043】上記第1実施例によれば、有線伝送路の遅延量を、交換局1と基地局10-j の間で送受信されるフレームクロックの位相を用いて測定し、基地局従属同期を達成するようにしているので、基地局10-j と交換局1間の回線の利用効率が低下することはない。さらに、毎フレーム送受信するたびに、自動的に遅延時間の測定及び位相補償を行なうので、伝送遅延時間の変動に伴う基地局間のフレーム同期精度の低下を押さえることができる。

【0044】因みに、有線伝送路の遅延時間を第1実施例と同様にして測定した後、その測定した遅延時間を基地局10-j に送信して位相補償動作を基地局10-j において実行させることも考えられるが、第1実施例に比べて同期確立のための送受信回数が多く、効率的ではない。

【0045】また、フレームクロックの送受信による伝送遅延時間の測定を、基地局10-j から、当時のフレ

\* インクリメントして上述したステップ101に戻る (ステップ106)。

【0039】これに対して、今回の位相差 $A(i)$  が前回の位相差 $A(i-1)$  と異なっているならば、次回の送信フレーム位相 $\Phi_1(i+1)$  を下記(4)式に従って求めて設定した後 (ステップ107)、処理回数 i を 1 インクリメントして上述したステップ101に戻る (ステップ106)。

#### 【0040】

$$\Phi_1(i+1) = \Phi_0 - \{A(i) - \alpha\} / 2 \quad \dots(4)$$

※で表すことができる。(5)式の両辺のそれぞれについて、(6)式の両辺の値を減算して整理することで上述の(4)式が得られる。

#### 【0041】

★一ム送信を実行することで行なうこととも考えられる。しかし、一般的には、交換局が主導権を握っているため、交換局において、フレーム受信からフレーム送信までの時間を一定にする構成にはなっておらず、そのため、上述のようにしようとした場合、交換局をかなり変更することを要する。従って、上記実施例のように、伝送遅延時間を測定するためのフレームクロックの最初の送信を、交換局側から行なうことが好ましい。

【0046】ところで、第1実施例においては、交換局と基地局間の有線回線のフレーム周期と、基地局における無線回線のフレーム周期が同じ場合を例にして説明した。有線回線のフレーム周期と、無線回線のフレーム周期が異なる場合には、特に、無線回線のフレーム周期が有線回線のフレーム周期の整数倍の場合には、図4に概念的に示す第2実施例のように、第1実施例と同様な同期確立構成を、有線系用及び無線系用で別個に用意するようすれば良い。

【0047】図5に示すように、無線回線のフレーム周期が有線回線のフレーム周期の N (Nは整数) 倍の場合、有線系について基地局の従属同期を確立させたとしても、図5に示すように、無線系については、確立点候補が無線フレーム周期の中に N 個生じ、誤って同期確立される恐れがある。

【0048】そこで、位相差を捕らえる計時精度は低いが第1実施例と同様な構成でなる無線系用のフレーム送受信部40-j A を交換局1に設けると共に、各基地局10-j に無線フレーム送受信部 (図1の受信フレーム検出部12-j 及び送信フレーム作成部13-j の無線系仕様のもの) 16-j を設けて、各基地局10-j での同期ずれが 1 有線フレーム周期内になるような大まかな位相調整を行ない、また、位相差を捕らえる計時精度は高い第1実施例と同様な構成でなる有線系用のフレー

ム送受信部 40-j B を交換局 1 に設けると共に、各基地局 10-j に有線フレーム送受信部（図 1 の受信フレーム検出部 12-j 及び送信フレーム作成部 13-j である）17-j を設けて、1 有線フレーム周期内の位相調整を行なう。

【0049】なお、無線用のフレーム情報としては、例えば通信回線を介して授受されるデータ系列に挿入される 1 又は数ビットパターンの情報を挙げることができる。

【0050】上記第 2 実施例によれば、第 1 実施例の同期確立構成を階層的に設けたので、無線回線のフレーム周期が有線回線のフレーム周期の整数倍の場合にも、基地局の従属同期を高精度に確立させることができる。

【0051】なお、本発明は、PHP システムを意識してなされたものであるが、当然に他の移動体通信システムにも適用できるものである。また、システムによるが、複数の基地局が接続される局は交換機能を備えないものであっても良い。この点を考慮し、実施例で交換局と呼んでいた局を特許請求の範囲においては集中制御局と呼んでいる。

【0052】また、上記実施例によれば、フレーム周期で位相調整量を見直すものを示したが、もう少し長い周期で見直すようにしても良い。

#### 【0053】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、集中制御局が各基地局への下り方向フレームを作成して送信し、各基地局が、この下り方向フレームを受信したタイミングから固定時間後に集中制御局に上り方向フレームを送信し、集中制御局が、その基地局からの上り方向フ

\* レームのクロックを所定個数だけ受信する毎に、下り方向フレームと上り方向フレームとの位相差に基づいて、伝送路遅延量を推定し、送信基準フレーム位相から、下り方向フレームを作成する際の位相制御量を変更させるようにしたので、基地局及び集中制御局間の回線の利用効率を低下させることなく、しかも、常時伝送遅延時間を見直しているため、伝送遅延時間の変動に伴う基地局間のフレーム同期精度の低下を押さええることができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施例に係る移動体通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】第 1 実施例の各種フレームの位相関係を示すタイミングチャートである。

【図 3】第 1 実施例のフレーム送受信部の処理を示すフローチャートである。

【図 4】第 2 実施例の概念的構成を示すブロック図である。

【図 5】第 2 実施例の必要性の説明図である。

#### 【符号の説明】

1 … 交換局（集中制御局）、

10-1 ~ 10-n … 基地局、

12-1 ~ 12-n … 基地局内の受信フレーム検出部、

13-1 ~ 13-n … 送信フレーム作成部、

20-1 ~ 20-n … 基地局作成部、

40-1 ~ 40-n … フレーム送受信部、

41-1 ~ 41-n … 送信位相作成部、

42-1 ~ 42-n … 位相比較部、

43-1 ~ 43-n … 受信フレーム検出部、

44-1 ~ 44-n … 受信位相作成部、

45-1 ~ 45-n … 位相比較部、

46-1 ~ 46-n … 受信フレーム検出部、

47-1 ~ 47-n … 送信フレーム作成部、

48-1 ~ 48-n … 位相比較部、

49-1 ~ 49-n … 受信フレーム検出部、

50-1 ~ 50-n … 送信フレーム作成部、

51-1 ~ 51-n … 位相比較部、

52-1 ~ 52-n … 受信フレーム検出部、

53-1 ~ 53-n … 送信フレーム作成部、

54-1 ~ 54-n … 位相比較部、

55-1 ~ 55-n … 受信フレーム検出部、

56-1 ~ 56-n … 送信フレーム作成部、

57-1 ~ 57-n … 位相比較部、

58-1 ~ 58-n … 受信フレーム検出部、

59-1 ~ 59-n … 送信フレーム作成部、

60-1 ~ 60-n … 位相比較部、

61-1 ~ 61-n … 受信フレーム検出部、

62-1 ~ 62-n … 送信フレーム作成部、

63-1 ~ 63-n … 位相比較部、

64-1 ~ 64-n … 受信フレーム検出部、

65-1 ~ 65-n … 送信フレーム作成部、

66-1 ~ 66-n … 位相比較部、

67-1 ~ 67-n … 受信フレーム検出部、

68-1 ~ 68-n … 送信フレーム作成部、

69-1 ~ 69-n … 位相比較部、

70-1 ~ 70-n … 受信フレーム検出部、

71-1 ~ 71-n … 送信フレーム作成部、

72-1 ~ 72-n … 位相比較部、

73-1 ~ 73-n … 受信フレーム検出部、

74-1 ~ 74-n … 送信フレーム作成部、

75-1 ~ 75-n … 位相比較部、

76-1 ~ 76-n … 受信フレーム検出部、

77-1 ~ 77-n … 送信フレーム作成部、

78-1 ~ 78-n … 位相比較部、

79-1 ~ 79-n … 受信フレーム検出部、

80-1 ~ 80-n … 送信フレーム作成部、

81-1 ~ 81-n … 位相比較部、

82-1 ~ 82-n … 受信フレーム検出部、

83-1 ~ 83-n … 送信フレーム作成部、

84-1 ~ 84-n … 位相比較部、

85-1 ~ 85-n … 受信フレーム検出部、

86-1 ~ 86-n … 送信フレーム作成部、

87-1 ~ 87-n … 位相比較部、

88-1 ~ 88-n … 受信フレーム検出部、

89-1 ~ 89-n … 送信フレーム作成部、

90-1 ~ 90-n … 位相比較部、

91-1 ~ 91-n … 受信フレーム検出部、

92-1 ~ 92-n … 送信フレーム作成部、

93-1 ~ 93-n … 位相比較部、

94-1 ~ 94-n … 受信フレーム検出部、

95-1 ~ 95-n … 送信フレーム作成部、

96-1 ~ 96-n … 位相比較部、

97-1 ~ 97-n … 受信フレーム検出部、

98-1 ~ 98-n … 送信フレーム作成部、

99-1 ~ 99-n … 位相比較部、

100-1 ~ 100-n … 受信フレーム検出部、

101-1 ~ 101-n … 送信フレーム作成部、

102-1 ~ 102-n … 位相比較部、

103-1 ~ 103-n … 受信フレーム検出部、

104-1 ~ 104-n … 送信フレーム作成部、

105-1 ~ 105-n … 位相比較部、

106-1 ~ 106-n … 受信フレーム検出部、

107-1 ~ 107-n … 送信フレーム作成部、

108-1 ~ 108-n … 位相比較部、

109-1 ~ 109-n … 受信フレーム検出部、

110-1 ~ 110-n … 送信フレーム作成部、

111-1 ~ 111-n … 位相比較部、

112-1 ~ 112-n … 受信フレーム検出部、

113-1 ~ 113-n … 送信フレーム作成部、

114-1 ~ 114-n … 位相比較部、

115-1 ~ 115-n … 受信フレーム検出部、

116-1 ~ 116-n … 送信フレーム作成部、

117-1 ~ 117-n … 位相比較部、

118-1 ~ 118-n … 受信フレーム検出部、

119-1 ~ 119-n … 送信フレーム作成部、

120-1 ~ 120-n … 位相比較部、

121-1 ~ 121-n … 受信フレーム検出部、

122-1 ~ 122-n … 送信フレーム作成部、

123-1 ~ 123-n … 位相比較部、

124-1 ~ 124-n … 受信フレーム検出部、

125-1 ~ 125-n … 送信フレーム作成部、

126-1 ~ 126-n … 位相比較部、

127-1 ~ 127-n … 受信フレーム検出部、

128-1 ~ 128-n … 送信フレーム作成部、

129-1 ~ 129-n … 位相比較部、

130-1 ~ 130-n … 受信フレーム検出部、

131-1 ~ 131-n … 送信フレーム作成部、

132-1 ~ 132-n … 位相比較部、

133-1 ~ 133-n … 受信フレーム検出部、

134-1 ~ 134-n … 送信フレーム作成部、

135-1 ~ 135-n … 位相比較部、

136-1 ~ 136-n … 受信フレーム検出部、

137-1 ~ 137-n … 送信フレーム作成部、

138-1 ~ 138-n … 位相比較部、

139-1 ~ 139-n … 受信フレーム検出部、

140-1 ~ 140-n … 送信フレーム作成部、

141-1 ~ 141-n … 位相比較部、

142-1 ~ 142-n … 受信フレーム検出部、

143-1 ~ 143-n … 送信フレーム作成部、

144-1 ~ 144-n … 位相比較部、

145-1 ~ 145-n … 受信フレーム検出部、

146-1 ~ 146-n … 送信フレーム作成部、

147-1 ~ 147-n … 位相比較部、

148-1 ~ 148-n … 受信フレーム検出部、

149-1 ~ 149-n … 送信フレーム作成部、

150-1 ~ 150-n … 位相比較部、

151-1 ~ 151-n … 受信フレーム検出部、

152-1 ~ 152-n … 送信フレーム作成部、

153-1 ~ 153-n … 位相比較部、

154-1 ~ 154-n … 受信フレーム検出部、

155-1 ~ 155-n … 送信フレーム作成部、

156-1 ~ 156-n … 位相比較部、

157-1 ~ 157-n … 受信フレーム検出部、

158-1 ~ 158-n … 送信フレーム作成部、

159-1 ~ 159-n … 位相比較部、

160-1 ~ 160-n … 受信フレーム検出部、

161-1 ~ 161-n … 送信フレーム作成部、

162-1 ~ 162-n … 位相比較部、

163-1 ~ 163-n … 受信フレーム検出部、

164-1 ~ 164-n … 送信フレーム作成部、

165-1 ~ 165-n … 位相比較部、

166-1 ~ 166-n … 受信フレーム検出部、

167-1 ~ 167-n … 送信フレーム作成部、

168-1 ~ 168-n … 位相比較部、

169-1 ~ 169-n … 受信フレーム検出部、

170-1 ~ 170-n … 送信フレーム作成部、

171-1 ~ 171-n … 位相比較部、

172-1 ~ 172-n … 受信フレーム検出部、

173-1 ~ 173-n … 送信フレーム作成部、

174-1 ~ 174-n … 位相比較部、

175-1 ~ 175-n … 受信フレーム検出部、

176-1 ~ 176-n … 送信フレーム作成部、

177-1 ~ 177-n … 位相比較部、

178-1 ~ 178-n … 受信フレーム検出部、

179-1 ~ 179-n … 送信フレーム作成部、

180-1 ~ 180-n … 位相比較部、

181-1 ~ 181-n … 受信フレーム検出部、

182-1 ~ 182-n … 送信フレーム作成部、

183-1 ~ 183-n … 位相比較部、

184-1 ~ 184-n … 受信フレーム検出部、

185-1 ~ 185-n … 送信フレーム作成部、

186-1 ~ 186-n … 位相比較部、

187-1 ~ 187-n … 受信フレーム検出部、

188-1 ~ 188-n … 送信フレーム作成部、

189-1 ~ 189-n … 位相比較部、

190-1 ~ 190-n … 受信フレーム検出部、

191-1 ~ 191-n … 送信フレーム作成部、

192-1 ~ 192-n … 位相比較部、

193-1 ~ 193-n … 受信フレーム検出部、

194-1 ~ 194-n … 送信フレーム作成部、

195-1 ~ 195-n … 位相比較部、

196-1 ~ 196-n … 受信フレーム検出部、

197-1 ~ 197-n … 送信フレーム作成部、

198-1 ~ 198-n … 位相比較部、

199-1 ~ 199-n … 受信フレーム検出部、

200-1 ~ 200-n … 送信フレーム作成部、

201-1 ~ 201-n … 位相比較部、

202-1 ~ 202-n … 受信フレーム検出部、

203-1 ~ 203-n … 送信フレーム作成部、

204-1 ~ 204-n … 位相比較部、

205-1 ~ 205-n … 受信フレーム検出部、

206-1 ~ 206-n … 送信フレーム作成部、

207-1 ~ 207-n … 位相比較部、

208-1 ~ 208-n … 受信フレーム検出部、

209-1 ~ 209-n … 送信フレーム作成部、

210-1 ~ 210-n … 位相比較部、

211-1 ~ 211-n … 受信フレーム検出部、

212-1 ~ 212-n … 送信フレーム作成部、

213-1 ~ 213-n … 位相比較部、

214-1 ~ 214-n … 受信フレーム検出部、

215-1 ~ 215-n … 送信フレーム作成部、

216-1 ~ 216-n … 位相比較部、

217-1 ~ 217-n … 受信フレーム検出部、

218-1 ~ 218-n … 送信フレーム作成部、

219-1 ~ 219-n … 位相比較部、

220-1 ~ 220-n … 受信フレーム検出部、

221-1 ~ 221-n … 送信フレーム作成部、

222-1 ~ 222-n … 位相比較部、

223-1 ~ 223-n … 受信フレーム検出部、

224-1 ~ 224-n … 送信フレーム作成部、

225-1 ~ 225-n … 位相比較部、

226-1 ~ 226-n … 受信フレーム検出部、

227-1 ~ 227-n … 送信フレーム作成部、

228-1 ~ 228-n … 位相比較部、

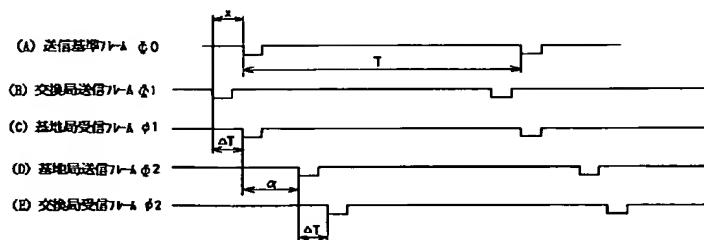
229-1 ~ 229-n … 受信フレーム検出部、

230-1 ~ 230-n … 送信フレーム作成部、

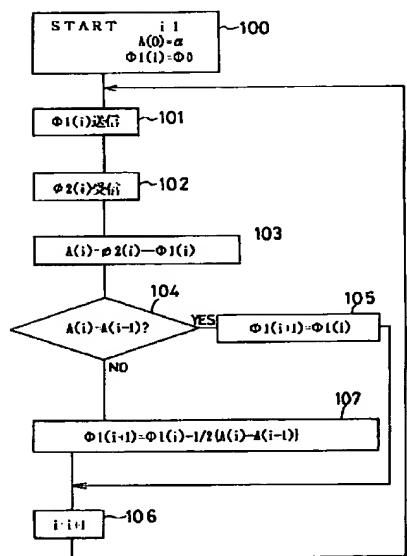
231-1 ~ 231-n … 位相比較部、

2

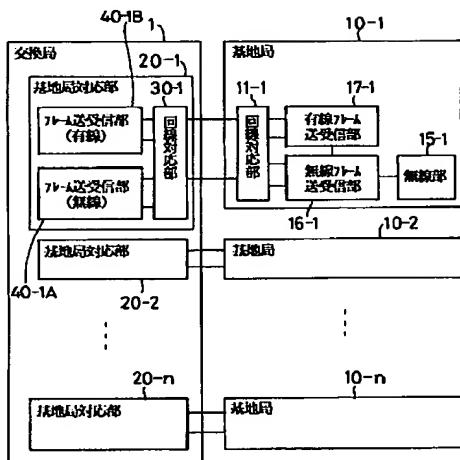
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

